

***POWERBANK* UNTUK SUPLAY DAYA BEBAN PADA RUMAH TINGGAL**

PROYEK AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Disusun Oleh:

Suwardi Fajar Anggoro

16506134028

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

POWERBANK UNTUK SUPLAY DAYA BEBAN PADA RUMAH TINGGAL

Oleh:

Suwardi Fajar Anggoro

NIM. 16506134028

Teknik Elektro, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Yogyakarta

Email: fajar.s.anggoro@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari proyek akhir ini membuat rancang bangun perangkat keras dan mengetahui kerja alat *powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal. Sistem ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber listrik alternatif untuk rumah tinggal pada saat sumber listrik dari PLN terputus atau pada daerah yang belum mendapat aliran listrik dari PLN dengan biaya yang terjangkau.

Metode rancang bangun yang digunakan untuk pembuatan alat *powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal secara keseluruhan melalui 4 tahapan: (1) analisis dan identifikasi kebutuhan komponen yang dibutuhkan dalam proses pembuatan; (2) perancangan pengujian dan unjuk kerja alat; (3) implementasi sistem yang sudah dirancang; serta (4) uji fungsi dan unjuk kerja meliputi pengujian nilai tegangan, arus, bentuk gelombang keluaran, kemampuan pemutus otomatis alat proyek akhir, dan evaluasi. Alat ukur yang digunakan untuk menguji kinerja alat adalah CRO, amperemeter, dan multimeter.

Hasil pengujian unjuk kerja alat menunjukkan bahwa saat inverter pada *powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal aktif yang ditandai dengan hidupnya lampu indikator berwarna hijau maka tegangan outputnya dapat digunakan sebagai sumber listrik untuk beban listrik pada rumah tinggal dengan daya rendah yaitu dengan konsumsi daya dibawah 80 watt diantaranya beban penerangan, perangkat pengisian, dan beban motor induktif berupa pompa air mini yang biasa digunakan pada akuarium. Nilai tegangan keluaran inverter sebesar 225 volt dengan frekuensi 50 Hz dan bentuk gelombang sinus murni. Apabila daya aki mencapai batas rendah yaitu dengan nilai tegangan 10,5 volt maka secara otomatis pemutus tegangan rendah akan memutus arus listrik dari baterai menuju ke inverter. Sedangkan pada saat sumber listrik PLN kembali terhubung maka relay akan secara otomatis memutus arus listrik keluaran dari inverter dan akan menghubungkan beban listrik ke sumber listrik PLN, serta alat proyek akhir dapat digunakan sebagai cas aki dengan kemampuan otomatis

memutus arus pengisian pada saat daya aki penuh yang ditandai dengan nilai tegangan aki telah mencapai 14 volt.

Kata kunci : powerbank, suplay, rumah tinggal

POWERBANK TO SUPPLY POWER LOAD FOR HOUSES

By:

Suwardi Fajar Anggoro

NIM.16506134028

Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering Education, Faculty
of Engineering,

State University of Yogyakarta

Email: fajar.s.anggoro@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this final project is to design hardware devices and find out the work of automatic residential powerhouse equipment. This system is expected to be used as an alternative electricity source for residential homes when the electricity source from PLN is cut off or in areas that have not been reached by PLN at an affordable cost.

The design method used for the project as a whole is through 4 stages: (1) analysis and identification of component requirements needed in the manufacturing process; (2) design of testing and performance; (3) the implementation of the system that has been designed; and (4) test function and performance the voltage, current, waveform, automatic capability output of the final project equipment, and evaluation. Instruments to test the performance of the tool are CRO, ammeters, and multimeters.

The performance test results show that at the time of the inverter on the automatic power bank for houses which is marked by the life of a green indicator light, the output voltage can be used as a source of electricity for electrical loads in low power homes that is with power consumption below 80 watts including the load lighting, charging devices, and inductive motor loads in the form of mini water pumps commonly used in aquariums. The value of the inverter output voltage of 225 volts with a frequency of 50 Hz and pure sine wave form. If the battery reaches a low limit with a voltage value of 10.5 volts, the low-voltage circuit breaker will automatically cut off the electric current from the battery to the inverter. Whereas when the PLN power source is re-connected, the relay will automatically cut off the output from the inverter and will connect the electricity load to the PLN power source, and the final project tool can be used as a battery with the ability to automatically cut off the charging current when the battery is fully charged. marked by the battery voltage value has reached 14 volts.

Keywords: Powerbank, supply, houses

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Suwardi Fajar Anggoro

NIM : 16506134028

Prodi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Proyek Akhir :

POWERBANK UNTUK SUPLAY DAYA BEBAN PADA RUMAH TINGGAL

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya sendiri dalam ide maupun desain kecuali pengerjaan di luar bidang elektro. Karya ini saya buat sebagai salah satu syarat guna mendapatkan gelar Ahli Madya di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Sepanjang pengetahuan saya, tidak ada karya atau pendapat orang lain yang ditulis atau diterbitkan kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan tata tulis yang lazim.

Yogyakarta, 29 Juni 2019

Yang menyatakan



Suwardi Fajar Anggoro
NIM. 16506134028

LEMBAR PERSETUJUAN
PROYEK AKHIR
Dengan Judul
POWERBANK UNTUK SUPLAY DAYA BEBAN PADA RUMAH
TINGGAL

Diperapkan dan disusun oleh :

Suwardi Fajar Anggoro

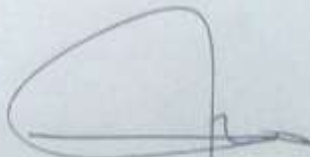
NIM.16506134028

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan
Di depan Dosen Penguji Tugas Akhir
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.
Guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik

Yogyakarta, 25 Oktober 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Disetujui
Dosen Pembimbing



Toto Sukisno, M.Pd
NIP.197408282001121005



Dr. Dra. Zamtinah, M.Pd
NIP. 19620217189032002

LEMBAR PENGESAHAN
PROYEK AKHIR
POWERBANK UNTUK SUPLAY DAYA BEBAN PADA RUMAH
TINGGAL

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Suwardi Fajar Anggoro

NIM. 16506134028

Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada Tanggal 25 Oktober 2019

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik Program Studi Teknik Elektro

Dewan Penguji

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Dr. Dra. Zamtinah, M.Pd	Ketua Penguji		25-10-2019
2. Faranita Surwi, S.T., M.T.	Sekretaris		28-10-2019
3. Eko Prianto, S.Pd.T., M.Eng	Penguji Utama		25-10-2019

Yogyakarta, 25 Oktober 2019

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,




Prof. Herman Dwi Suriono, Drs., M.Sc., MT., Ph.D.

NIP.19640205 198703 1 001

MOTTO

“Don’t Give Up, but Give It Up. Maybe the Next Effort is Success Effort”

“Jangan mudah menyerah, tetap semangat. Karena mungkin usaha berikutnya
adalah keberhasilan”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, laporan proyek akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga tidak ada kesulitan yang tidak bisa diselesaikan dalam pengerjaan proyek akhir ini.
2. Ayah saya yang paling saya banggakan Bapak Sutrisno yang telah memberikan semangat dan mengajarkan arti kehidupan kepada penulis.
3. Ibu saya yang paling saya sayangi dan cintai Alm. Ibu Endang Retnowati yang telah melahirkan dan mendidik anaknya.
4. Ibu Zamtinah, Dra. M.Pd. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir. Terimakasih atas bimbingan dan waktu yang telah diluangkan serta masukan-masukan yang telah diberikan.
5. Keluarga besarku yang selalu memberi dukungan baik moril maupun materil sehingga membuatku menjadi seseorang yang lebih dewasa dan selalu memberikan semangat dan doa.
6. Teman-teman seperjuanganku Teknik Elektro D3 2016. Terimakasih untuk bantuan, dukungan, dan semangatnya.
7. Tim pemburu sidang Afrian Akbar Istiaji dan Fajar Suranto yang telah bekerja sama dengan baik dan membantu dalam proses penyelesaian Proyek Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya. Shalawat serta salam selalu kita curahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya hingga Yaummul Akhir.

Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “*Powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal” dengan baik. Selesainya laporan ini atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Widarto, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Toto Sukisno, M.Pd selaku dosen Penasehat Akademik, Kepala Program Studi Teknik Elektro D3 yang selalu memberikan arahan, nasehat, dan bimbingannya.
4. Muhfizahturrahmah, ST., M.Eng. selaku Penasehat Akademik Prodi D3 Teknik Elektro kelas B1 2016 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Dr. Dra. Zamtinah, M.Pd selaku Dosen Pembimbing dalam pembuatan Proyek Akhir.

6. Bapak/Ibu Dosen, Teknisi, dan Staf Jutusan Pendidikan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan fasilitas.
7. Kedua Orangtua, terimakasih atas dukungan, motivasi, dan do'anya
8. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan, terimakasih atas kerjasama dan dukungannya.
9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu-persatu sehingga proyek akhir ini bisa selesai.

Penulis berharap semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan semua pihak. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 3 September 2019

Suwardi Fajar Anggoro
NIM. 16506134028

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN.....	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	5
G. Keaslian Gagasan	5
BAB II PENDEKATAN DAN PEMECAHAN MASALAH.....	7
A. Bentuk Gelombang Listrik.....	7
B. Jenis Rumah Tinggal Berdasarkan Golongan Pelanggan Listrik.....	11
C. Komponen Utama dan Pendukung.....	15
1. Akumulator (AKI)	15
2. Inverter.....	18
3. Transformator	21
4. Low Voltage Disconnect (LVD).....	22
5. Charger AKI.....	24
6. Lampu Indikator.....	26

7. Relay 220VAC	27
8. Stop Kontak	29
9. Mikrokontroler	29
10. Integrated Development Enviromet (IDE)	33
D. Jenis Beban Listrik Rumah Tinggal	36
E. Perbandingan dengan Alat yang Sudah Ada Sebelumnya	38
BAB III KONSEP PERANCANGAN ALAT	41
A. Identifikasi Kebutuhan	42
B. Analisis Kebutuhan	43
C. Perancangan Alat	47
D. Implementasi	49
E. Perencanaan Pengujian	50
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	56
A. Pengujian Alat	56
1. Pengujian komponen	56
2. Pengujian Beban Kosong dan Berbeban	65
B. Pembahasan	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73
A. Kesimpulan	73
B. Keterbatasan Alat	73
C. Saran	74
Daftar Pustaka	75
LAMPIRAN	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk periode dan amplitude.....	8
Gambar 2. <i>Uni-directional waveform</i>	8
Gambar 3. <i>Bi-directional waveform</i>	9
Gambar 4. Bentuk Gelombang listrik	10
Gambar 5. Desain rumah tinggal ukuran kecil golongan pelanggan listrik R-1	13
Gambar 6. Desain rumah tinggal ukuran sedang golongan pelanggan listrik R-2..	14
Gambar 7. Rumah tinggal ukuran besar golongan pelanggan listrik R-3	15
Gambar 8. Bentuk Fisik Akumulator Sekunder.....	17
Gambar 9. Bagian-Bagian dari Akumulator	18
Gambar 10. Bentuk Fisik Inverter.....	19
Gambar 11. Bentuk gelombang keluaran <i>sine wave inverter</i>	20
Gambar 12. Bentuk gelombang keluaran <i>sine wave modified inverter</i>	20
Gambar 13. Bentuk gelombang keluaran <i>square wave inverter</i>	21
Gambar 14. Trafo Step-Down 1 A.....	22
Gambar 15. <i>Low Voltage Cutoff</i> 12V.....	24
Gambar 16. Cas aki 1 ampere	25
Gambar 17. Cas aki 5 ampere	26
Gambar 18. Cas aki 20 ampere	26
Gambar 19. Bentuk Fisik Lampu Indikator	27
Gambar 20. Bagian dari Relay	28
Gambar 21. Bentuk Fisik Relay 220VAC 14 pin	28
Gambar 22. Bentuk Fisik Stop Kontak	29
Gambar 23. Bentuk Fisik ArduinoUno R3	30
Gambar 24. Software Arduino	34
Gambar 25. Alur Perancangan	41

Gambar 26. Rangkaian Keseluruhan <i>Powerbank</i> untuk suplay daya beban pada rumah tinggal	48
Gambar 27. Rancangan Mekanik Tampak Depan	49
Gambar 28. Rancangan Mekanik Tampak Belakang.....	49
Gambar 29. Rangkaian Pengujian Gelombang Listrik Inverter.....	57
Gambar 30. Pengujian beban kosong.....	61
Gambar 31. Pengujian cas aki.....	61
Gambar 32. Wujud Fisik Alat	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Uno R3	31
Tabel 2. Komponen Pembuatan Proyek Akhir	45
Tabel 3. Rincian Alat yang Digunakan	46
Tabel 4. Rancangan Tabel Pengujian Gelombang Listrik Inverter.....	51
Tabel 5. Rancangan Tabel Pengujian <i>Charger</i> Aki	52
Tabel 6. Rancangan Pengujian <i>Low Voltage Cutoff</i>	52
Tabel 7. Rancangan Tabel Pengujian Beban Kosong	53
Tabel 8. Rancangan Tabel Pengujian dengan Beban	53
Tabel 9. Rancangan tabel pengujian bentuk gelombang dengan beban.....	54
Tabel 10. Rancangan tabel pengujian durasi penggunaan alat dengan beban	55
Tabel 11. Hasil Pengujian Gelombang Listrik Inverter	59
Tabel 12. Hasil Pengujian <i>Charger</i> Aki.....	62
Tabel 13. Hasil Pengujian <i>Low Voltage Cutoff</i>	64
Tabel 14. Hasil Pengujian Beban Kosong	66
Tabel 15. Hasil Pengujian dengan Beban	67
Tabel 16. Hasil Pengujian Bentuk Gelombang dengan Beban	68
Tabel 17. Hasil pengujian lama waktu penggunaan alat dengan beban.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses pengujian gelombang listik output alat tanpa beban	77
Lampiran 2. Proses pengujian dengan beban lampu LED 16 Watt	77
Lampiran 3. Proses pengujian dengan beban lampu 25W	78
Lampiran 4. Perbandingan gelombang listrik alat dengan inverter pabrikan	78
Lampiran 5. Proses pengujian dengan beban solder MASDA 40 Watt.....	79